



Docket No.: P2001,0194

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313 20231.

By: \_\_\_\_\_

Date: October 22, 2003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/662,795  
Applicant : Matthias Ewe Lehr et al.  
Filed : September 15, 2003  
Art Unit : to be assigned  
Examiner : to be assigned

Docket No. : P2001,0194  
Customer No.: 24131

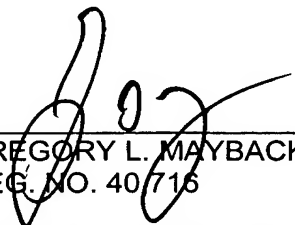
CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner for Patents,  
Alexandria, VA 22313-1450  
Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 101 12 543.7 filed March 15, 2001.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
GREGORY L. MAYBACK  
REG. NO. 40716

Date: October 22, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/mjb

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 12 543.7

**Anmeldetag:** 15. März 2001

**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, München/DE

**Bezeichnung:** Integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen

**IPC:** H 01 L 23/525

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 3. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office. The signature is stylized and cursive, written over a faint horizontal line.

## Beschreibung

## Integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen

5 Die vorliegende Anmeldung betrifft eine integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen, die einen ersten Zustand oder einen zweiten Zustand aufweisen, wobei der erste Zustand durch Energieeinwirkung in den zweiten Zustand änderbar ist und die Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselements im ersten Zustand von der Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselementes im zweiten Zustand verschieden ist.

Elektrische Verbindungselemente, die einen ersten Zustand oder einen zweiten Zustand aufweisen, werden auch als Sicherungen beziehungsweise Fuses bezeichnet. Hierbei werden beispielsweise Laser-Fuses und elektrische Fuses unterschieden. Laser-Fuses werden mittels des von einem Laser emittierten Lichtes programmiert. Elektrische Fuses werden im Gegensatz dazu mittels eines elektrischen Stromes, der durch die Fuses hindurchfließt, programmiert. Bei elektrischen Fuses werden Fuses und Antifuses unterschieden, je nachdem, ob das elektrische Verbindungselement im nicht programmierten Zustand leitend oder nicht leitend ist. Fuses sind meist nur einmal programmierbar.

Fuses werden beispielsweise in integrierten Schaltungen verwendet, um nach einer Funktionsüberprüfung einen defekten Funktionsblock des integrierten Schaltkreises durch einen redundanten Funktionsblock zu ersetzen. Laser-Fuses sind üblicherweise so ausgebildet, daß sie zunächst eine leitende Verbindung bilden. Eine Laser-Fuse wird mittels eines Lasers programmiert, indem ein Laserstrahl die leitende Verbindung zerstört. Generell betrachtet können Sicherungen aus einem beliebigen leitenden Material gebildet sein. Beispielsweise können die Sicherungen aus einem Metall hergestellt sein. Die Sicherungen sind üblicherweise in einem abgegrenzten Gebiet

der Substratoberfläche angeordnet. Dieses Gebiet wird beispielsweise als Laser-Fuse-Bay oder Fuse-Bank bezeichnet. Üblicherweise haben die in der Fuse-Bank angeordneten Sicherungen einen vorbestimmten Abstand voneinander. Falls die Sicherungen mit einem zu geringen Abstand zu benachbarten Sicherungen angeordnet sind, so kann beim Programmieren einer Sicherung eine benachbarte Sicherung durch die Absorption von reflektiertem oder direktem Laserlicht beschädigt werden. Ebenso ist es möglich, daß eine bereits programmierte und damit durchtrennte Sicherung durch Material kurzgeschlossen wird, welches beim Programmieren einer zu ihr benachbarten Sicherung freigesetzt wird.

Die Notwendigkeit, einen relativ großen Abstand zwischen benachbarten Sicherungen einzuhalten, führt zukünftig zu Problemen, da die für eine integrierte Schaltung nutzbare Fläche stetig verkleinert wird, so daß ebenfalls das Laser-Fuse-Bay verkleinert werden muß.

Aus dem Stand der Technik ist bekannt, daß der Abstand zwischen zwei benachbarten Sicherungen verringert werden kann, wenn sogenannte Staggered-Fuses gebildet werden. Hierbei wird das mittels des Lasers durchtrennbare Material in einer ersten Metallage gefertigt und die Zuleitung zu dem mittels des Lasers programmierbaren Material in einer zweiten Metallisierungsebene gefertigt, die beispielsweise näher an der Substratoberfläche angeordnet ist als die erste Metallage. Die Zuleitung wird beispielsweise mittels eines Kontaktloches von der ersten Verdrahtungsebene (1. Metallage) zu der zweiten Verdrahtungsebene (2. Metallage) geführt. Bei Staggered-Fuses ist problematisch, daß der Laserstrahl beim Programmieren einer Sicherung die in den tiefer angeordneten Verdrahtungsebenen angeordneten Zuleitungen für benachbarte Sicherungen beschädigen kann.

Es ist die Aufgabe der Erfindung eine Anordnung von Sicherungen anzugeben, die platzsparend ist und bei einem Programmieren

ren mittels eines Lasers eine Beschädigung von benachbarten Leiterbahnen oder Sicherungen vermeidet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen, die einen ersten Zustand oder einen zweiten Zustand aufweisen, wobei der erste Zustand durch Energieeinwirkung in den zweiten Zustand änderbar ist und die Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselements im ersten Zustand von der Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselements im zweiten Zustand verschieden ist, umfassend:

- ein Substrat mit einer Substratoberfläche, die eine erste Ausdehnungsrichtung und eine zweite Ausdehnungsrichtung aufweist, die senkrecht zu der ersten Richtung angeordnet ist;
- ein erstes elektrisches Verbindungselement und ein zweites elektrisches Verbindungselement, die entlang der zweiten Richtung nebeneinander auf der Substratoberfläche angeordnet sind;
- ein drittes elektrisches Verbindungselement und ein viertes elektrisches Verbindungselement, die im wesentlichen entlang der zweiten Richtung nebeneinander auf der Substratoberfläche angeordnet sind,
- wobei das dritte elektrische Verbindungselement und das vierte elektrische Verbindungselement entlang der ersten Richtung von dem ersten elektrischen Verbindungselement und dem zweiten elektrischen Verbindungselement beabstandet sind und
- wobei das erste elektrische Verbindungselement in der zweiten Richtung einen ersten Abstand von dem zweiten elektrischen Verbindungselement aufweist;
- eine erste Leiterbahn, die auf der Substratoberfläche angeordnet ist und mit dem ersten elektrischen Verbindungselement verbunden ist;
- eine zweite Leiterbahn, die auf der Substratoberfläche angeordnet ist und mit dem zweiten elektrischen Verbindungselement verbunden ist,

- wobei die erste Leiterbahn und die zweite Leiterbahn zwischen dem dritten elektrischen Verbindungselement und dem vierten elektrischen Verbindungselement angeordnet sind und dort einen zweiten Abstand aufweisen, der kleiner ist als der erste Abstand.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung liegt darin, daß die elektrischen Verbindungselemente auf der Substratoberfläche mit einem ersten Abstand beabstandet sind, der vorteilhafterweise so gewählt ist, daß eine Beschädigung von Sicherungen bei dem Programmieren einer benachbarten Sicherung vermieden wird. Weiterhin sind Leiterbahnen auf der Substratoberfläche so angeordnet, daß sie einen geringeren Abstand aufweisen als die mit ihnen verbundenen elektrischen Verbindungselemente. Dies weist den Vorteil auf, daß Leiterbahnen auf der Substratoberfläche sehr kompakt angeordnet werden können. Zusätzlich werden die Leiterbahnen so auf der Substratoberfläche angeordnet, daß sie zwischen zwei benachbarten elektrischen Verbindungselementen verlaufen.

Der Abstand der elektrischen Verbindungselemente zueinander ist vorteilhafterweise ebenfalls so gewählt, daß eine benachbarte, bereits programmierte Sicherung nicht durch Material, welches beim Programmieren der Sicherung abgetragen wird, kurzgeschlossen wird. Durch die erfindungsgemäße Anordnung kann die für eine Fuse-Bank benötigte Substratoberfläche, bei konstant gehaltener Anzahl von elektrischen Verbindungselementen in der Fuse-Bank, verringert werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten Schaltung sieht vor, daß die erste Leiterbahn und die zweite Leiterbahn in Richtung einer Substratnormalen, die senkrecht auf der Substratoberfläche angeordnet ist, nebeneinander angeordnet sind. Erfindungsgemäß werden dadurch zwischen zwei elektrischen Verbindungselementen zwei oder mehr Leiterbahnen übereinander auf der Substratoberfläche angeordnet. Dies weist den Vorteil auf, daß die Leiterbahnen, die mit elektrischen

Verbindungselementen verbunden sind, sehr kompakt und eng benachbart zueinander gebildet werden können.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten Schaltung sieht vor, daß auf der Substratoberfläche eine erste Verdrahtungsebene und eine zweite Verdrahtungsebene angeordnet sind, wobei die erste Verdrahtungsebene einen dritten Abstand zu der Substratoberfläche aufweist und die zweite Verdrahtungsebene einen vierten Abstand zu der Substratoberfläche aufweist, der von dem dritten Abstand verschieden ist. Hierdurch wird eine platzsparende Anordnung von Leiterbahnen ermöglicht, da Leiterbahnen in Richtung der Substratnormalen voneinander beabstandet werden können, so daß die Leiterbahnen bezüglich der Substratoberfläche übereinander stapelbar sind und somit mehrere Leiterbahnen mit dem Substratoberflächenbedarf einer einzelnen Leiterbahn angeordnet werden können.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten Schaltung sieht vor, daß das erste elektrische Verbindungselement, das zweite elektrische Verbindungselement und die erste Leiterbahn in der ersten Verdrahtungsebene angeordnet sind und die zweite Leiterbahn zumindest teilweise in der zweiten Verdrahtungsebene angeordnet ist. Dies ermöglicht eine platzsparende Anordnung von Leiterbahnen, die an elektrische Verbindungselemente angeschlossen sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten Schaltung sieht vor, daß eine Mehrzahl von elektrischen Verbindungselementen entlang der zweiten Richtung nebeneinander angeordnet ist, wobei die elektrischen Verbindungselemente jeweils im Verlauf der ersten Richtung eine erste Zuleitung und eine zweite Zuleitung aufweisen und die ersten Zuleitungen der Mehrzahl von elektrischen Verbindungselementen miteinander verbunden sind. Hierdurch ist ermöglicht, daß die elektrischen Verbindungselemente mit einer gemeinsamen und somit platzsparenden Zuleitung an ein elektrisches Potential

angeschlossen sind, welches je nach programmiertem Zustand des elektrischen Verbindungselements an dem zweiten Anschluß des elektrischen Verbindungselementes anliegt beziehungsweise bei aufgetrenntem elektrischen Verbindungselement nicht an-  
5 liegt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der integrierten Schaltung sieht vor, daß in der zweiten Richtung neben dem ersten elektrischen Verbindungselement und dem zweiten elek-  
10 trischen Verbindungselement weitere Verbindungselemente angeordnet sind, die jeweils mindestens den ersten Abstand voneinander aufweisen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.  
15

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und Figuren näher erläutert.

20 In den Figuren zeigen:

Figur 1 eine Anordnung von elektrischen Verbindungselementen und Leiterbahnen, welche die elektrischen Verbindungselemente kontaktieren;  
25

Figur 2 eine weitere Anordnung von elektrischen Verbindungselementen, die mit einer abweichenden Anordnung von Leiterbahnen kontaktiert werden;

30 Figur 3 eine weitere Anordnung von elektrischen Verbindungselementen, die mit Leiterbahnen kontaktiert werden, die in einer Mehrzahl von Verdrahtungsebenen angeordnet sind;

35 Figur 4 einen Schnitt durch ein Substrat mit einem elektrischen Verbindungselement und Leiterbahnen;

Figur 5 einen weiteren Schnitt durch ein Substrat mit einem elektrischen Verbindungselement und Leiterbahnen, die in einer ersten Verdrahtungsebene und einer zweiten Verdrahtungsebene angeordnet sind.

5

In Figur 1 ist ein Substrat 5 mit einer Substratoberfläche 10 dargestellt. Die Substratoberfläche 10 weist eine erste Ausdehnungsrichtung X und eine zweite Ausdehnungsrichtung Y auf, die senkrecht zu der ersten Richtung X angeordnet ist. Auf der Substratoberfläche 10 ist ein erstes elektrisches Verbindungselement 15 und ein zweites elektrisches Verbindungselement 20 entlang der ersten Richtung Y nebeneinander angeordnet.

Es ist ein drittes elektrisches Verbindungselement 25 und ein viertes elektrisches Verbindungselement 30 im wesentlichen entlang der zweiten Richtung Y nebeneinander auf der Substratoberfläche 10 angeordnet. Das dritte elektrische Verbindungselement 25 und das vierte elektrische Verbindungselement 30 sind entlang der ersten Richtung X von dem ersten elektrischen Verbindungselement 15 und dem zweiten elektrischen Verbindungselement 20 beabstandet.

Das erste elektrische Verbindungselement 15 und das zweite elektrische Verbindungselement 20 weisen entlang der zweiten Richtung Y einen ersten Abstand 35 auf. Das erste elektrische Verbindungselement 15 ist mit einer ersten Leiterbahn 40 verbunden, die auf der Substratoberfläche 10 angeordnet ist. Das zweite elektrische Verbindungselement 20 ist mit einer zweiten Leiterbahn 45 verbunden, die auf der Substratoberfläche 10 angeordnet ist. Die erste Leiterbahn 40 und die zweite Leiterbahn 45 sind zwischen dem dritten elektrischen Verbindungselement 25 und dem vierten elektrischen Verbindungselement 30 angeordnet und weisen dort einen zweiten Abstand 50 voneinander auf. Der zweite Abstand 50 ist kleiner als der erste Abstand 35.

Das dritte elektrische Verbindungselement 25 und das vierte elektrische Verbindungselement 30 sind im wesentlichen entlang der zweiten Richtung Y angeordnet. Dies bedeutet, daß beispielsweise die Verbindungslinie zwischen dem Schwerpunkt des dritten elektrischen Verbindungselementes und des vierten elektrischen Verbindungselements einen Winkel zu der zweiten Richtung Y aufweist, der zwischen  $0^\circ$  und  $45^\circ$  betragen kann.

Die auf der Substratoberfläche 10 angeordneten elektrischen Verbindungselemente weisen eine erste Zuleitung 80 und eine zweite Zuleitung 85 auf, die im wesentlichen entlang der ersten Richtung X verlaufen. Beispielsweise können die ersten Zuleitungen 80 miteinander verbunden sein, wie es für das dritte elektrische Verbindungselement 25 mit den zum ihm benachbarten Verbindungselementen gezeigt ist. Dies weist den Vorteil auf, daß fast die Hälfte der Zuleitungen zu der Fuse-Bank eingespart werden kann, falls sie durch eine gemeinsame Zuleitung ersetzt werden.

Die elektrischen Verbindungselemente beziehungsweise Sicherungen, die in Figur 1 dargestellt sind, sind matrixartig angeordnet. Dabei sind die Koordinaten der Matrix nicht vollständig mit Sicherungen besetzt, sondern einige Sicherungen sind ausgespart, so daß dort Leiterbahnen auf der Substratoberfläche 10 angeordnet werden können.

In Figur 2 ist eine Anordnung von elektrischen Verbindungselementen gemäß Figur 1 dargestellt, bei der allerdings die Leiterbahnen, die mit den elektrischen Verbindungselementen verbunden sind, anders verlaufen als in Figur 1. Auf der Substratoberfläche 10 ist eine erste Verdrahtungsebene 60 und eine zweite Verdrahtungsebene 65 angeordnet. Die erste Verdrahtungsebene 60 weist einen dritten Abstand 70 zu der Substratoberfläche 10 auf und die zweite Verdrahtungsebene 65 weist einen vierten Abstand 75 zu der Substratoberfläche 10 auf. Der dritte Abstand 70 ist dabei von dem vierten Abstand 75 verschieden. Beispielsweise sind das erste elektrische

Verbindungselement 15, das zweite elektrische Verbindungselement 20 und die erste Leiterbahn 40 in der ersten Verdrahtungsebene 60 angeordnet und die zweite Leiterbahn 45 ist zumindest teilweise in zweiten Verdrahtungsebene 65 angeordnet.

5 Als Verbindungselement innerhalb der zweiten Leiterbahn 45, zwischen der ersten Verdrahtungsebene 60 und der zweiten Verdrahtungsebene 65, ist ein Kontaktplug 100 angeordnet.

10 Weiterhin ist dargestellt, daß im Gegensatz zu Figur 1 die erste Leiterbahn 40 oberhalb der zweiten Leiterbahn 45 verläuft, wodurch eine Platzeinsparung von Substratoberfläche 10 ermöglicht ist.

15 In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Hierbei werden die an die elektrischen Verbindungselemente angeschlossenen Leiterbahnen in einer ersten Verdrahtungsebene 60, einer zweiten Verdrahtungsebene 65 und einer dritten Verdrahtungsebene 110 angeordnet. Dadurch ist es möglich, daß drei Leiterbahnen zum Anschluß der elektrischen Verbindungselemente übereinander verlaufen und somit platzsparend angeordnet werden können. Innerhalb einer Leiterbahn sind die verschiedenen Verdrahtungsebenen mittels Kontaktplugs 100 miteinander verbunden.

25 In Figur 4 ist ein Schnitt durch das Substrat 5 dargestellt. Das Substrat 5 weist eine Substratoberfläche 10 auf, auf der eine Isolationsschicht 105 angeordnet ist. Auf der Isolationsschicht 105 ist eine erste Verdrahtungsebene 60 angeordnet, in der beispielsweise das erste elektrische Verbindungselement 15 und die erste Leiterbahn 40 angeordnet sind. Die erste Verdrahtungsebene 60 weist einen dritten Abstand 70 von der Substratoberfläche 10 auf.

35 In Figur 5 ist ein weiterer Schnitt durch das Substrat 5 dargestellt. Das Substrat 5 weist die Substratoberfläche 10 auf, auf der die Isolationsschicht 105 angeordnet ist. Auf der Isolationsschicht 105 ist das erste elektrische Verbindungs-

element 15 mit der ersten Leiterbahn 40 dargestellt. Auf der Substratoberfläche 10 ist eine Substratoberflächen-Normale 55 dargestellt, die senkrecht auf der Substratoberfläche 10 steht. Das erste elektrische Verbindungselement 15 und die  
5 erste Leiterbahn 40 sind in der ersten Verdrahtungsebene 60 angeordnet, die einen dritten Abstand 70 zu der Substratoberfläche 10 aufweist. Weiterhin ist eine zweite Verdrahtungsebene 65 dargestellt, die einen vierten Abstand 75 von der Substratoberfläche 10 aufweist. Die zweite Verdrahtungsebene  
10 65 ist mit einem Kontaktplug 100 mit der ersten Verdrahtungsebene 60 und dem ersten elektrischen Verbindungselement 15 verbunden. Der dritte Abstand 70 ist hierbei größer ausgebildet als der vierte Abstand 75.

- 15 Es sind ebenfalls Anordnungen mit denkbar, bei denen mehr als zwei oder auch mehr als fünf elektrische Verbindungselemente in einer Gruppe angeordnet werden, wobei benachbarte elektrische Verbindungselemente einer Gruppe jeweils einen Abstand voneinander aufweisen, der dem ersten Abstand 35 entspricht.
- 20 Zur Verdrahtung der einzelnen elektrischen Verbindungselemente sind sämtliche Verdrahtungsebenen eines Halbleiterbauelements verwendbar.

## Patentansprüche

1. Integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen, die einen ersten Zustand oder einen zweiten Zustand aufweisen, wobei der erste Zustand durch Energieeinwirkung in den zweiten Zustand änderbar ist und die Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselements im ersten Zustand von der Leitfähigkeit eines elektrischen Verbindungselementes im zweiten Zustand verschieden ist, umfassend:

- 5 - ein Substrat (5) mit einer Substratoberfläche (10), die eine erste Ausdehnungsrichtung (X) und eine zweite Ausdehnungsrichtung (Y) aufweist, die senkrecht zu der ersten Richtung (X) angeordnet ist;
- 10 - ein erstes elektrisches Verbindungselement (15) und ein zweites elektrisches Verbindungselement (20), die entlang der zweiten Richtung (Y) nebeneinander auf der Substratoberfläche (10) angeordnet sind;
- 15 - ein drittes elektrisches Verbindungselement (25) und ein viertes elektrisches Verbindungselement (30), die im wesentlichen entlang der zweiten Richtung (Y) nebeneinander auf der Substratoberfläche (10) angeordnet sind,
- 20 - wobei das dritte elektrische Verbindungselement (25) und das vierte elektrische Verbindungselement (30) entlang der ersten Richtung (X) von dem ersten elektrischen Verbindungselement (15) und dem zweiten elektrischen Verbindungselement (20) beabstandet sind und
- 25 - wobei das erste elektrische Verbindungselement (15) in der zweiten Richtung (Y) einen ersten Abstand (35) von dem zweiten elektrischen Verbindungselement (20) aufweist;
- 30 - eine erste Leiterbahn (40), die auf der Substratoberfläche (10) angeordnet ist und mit dem ersten elektrischen Verbindungselement (15) verbunden ist;
- eine zweite Leiterbahn (45), die auf der Substratoberfläche (10) angeordnet ist und mit dem zweiten elektrischen Verbindungselement (20) verbunden ist,
- 35 - wobei die erste Leiterbahn (40) und die zweite Leiterbahn (45) zwischen dem dritten elektrischen Verbindungselement

(25) und dem vierten elektrischen Verbindungselement (30) angeordnet sind und dort einen zweiten Abstand (50) aufweisen, der kleiner ist als der erste Abstand (35).

5 2. Integrierte Schaltung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die erste Leiterbahn (40) und die zweite Leiterbahn (45) in  
Richtung einer Substratnormalen (55), die senkrecht auf der  
Substratoberfläche (10) angeordnet ist, nebeneinander ange-  
10 ordnet sind.

3. Integrierte Schaltung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
auf der Substratoberfläche (10) eine erste Verdrahtungsebene  
15 (60) und eine zweite Verdrahtungsebene (65) angeordnet sind,  
wobei die erste Verdrahtungsebene (60) einen dritten Abstand  
(70) zu der Substratoberfläche (10) aufweist und die zweite  
Verdrahtungsebene (65) einen vierten Abstand (75) zu der Sub-  
stratoberfläche (10) aufweist, der von dem dritten Abstand  
20 (70) verschieden ist.

4. Integrierte Schaltung nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
das erste elektrische Verbindungselement (15), das zweite  
25 elektrische Verbindungselement (20) und die erste Leiterbahn  
(40) in der ersten Verdrahtungsebene (60) angeordnet sind und  
die zweite Leiterbahn (45) zumindest teilweise in der zweiten  
Verdrahtungsebene (65) angeordnet ist.

30 5. Integrierte Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
eine Mehrzahl von elektrischen Verbindungselementen entlang  
der zweiten Richtung (Y) nebeneinander angeordnet ist, wobei  
die elektrischen Verbindungselemente jeweils im Verlauf der  
35 ersten Richtung (X) eine erste Zuleitung (80) und eine zweite  
Zuleitung (85) aufweisen und die ersten Zuleitungen (80) der

Mehrzahl von elektrischen Verbindungselementen miteinander verbunden sind.

6. Integrierte Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
in der zweiten Richtung (Y) neben dem ersten elektrischen  
Verbindungselement (15) und dem zweiten elektrischen Verbin-  
dungselement (20) weitere Verbindungselemente angeordnet  
sind, die jeweils mindestens den ersten Abstand (35) vonein-  
10 ander aufweisen.

## Zusammenfassung

## Integrierte Schaltung mit elektrischen Verbindungselementen

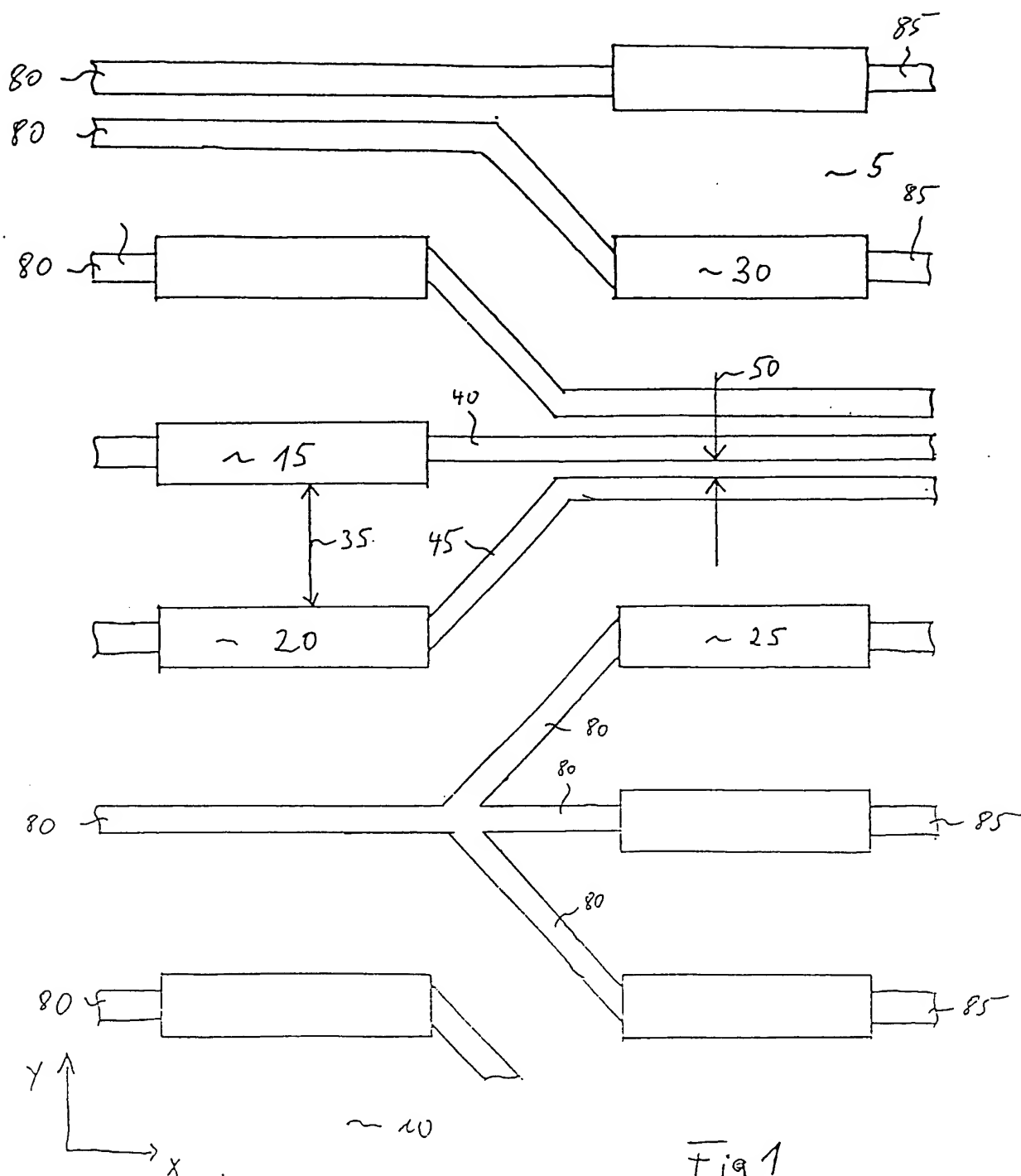
5 Auf einem Substrat (5) sind ein erstes elektrisches Verbindungselement (15) und ein zweites elektrisches Verbindungselement (20) entlang einer ersten Richtung (Y) nebeneinander angeordnet. Das erste elektrische Verbindungselement (15) weist einen ersten Abstand (35) zu dem zweiten elektrischen Verbindungselement (20) auf. Eine erste Leiterbahn (40) und eine zweite Leiterbahn (45) sind auf dem Substrat (5) angeordnet und die erste Leiterbahn (40) ist mit dem ersten elektrischen Verbindungselement (15) und die zweite Leiterbahn (45) ist mit dem zweiten elektrischen Verbindungselement (20) verbunden. Es sind ein drittes elektrisches Verbindungselement (25) und ein viertes elektrisches Verbindungselement (30) auf dem Substrat (5) angeordnet und die erste Leiterbahn (40) und die zweite Leiterbahn (45) sind zwischen dem dritten elektrischen Verbindungselement (25) und dem vierten elektrischen Verbindungselement (30) angeordnet und weisen dort einen zweiten Abstand (50) voneinander auf, der kleiner ist als der erste Abstand (35).

Figur 1

## Bezugszeichenliste

5	Substrat
10	Substratoberfläche
5	X erste Richtung
	Y zweite Richtung
15	erstes elektrisches Verbindungselement
20	zweites elektrisches Verbindungselement
25	drittes elektrisches Verbindungselement
10	30 viertes elektrisches Verbindungselement
	35 erster Abstand
	40 erste Leiterbahn
	45 zweite Leiterbahn
	50 zweiter Abstand
15	55 Substratnormale
	60 erste Verdrahtungsebene
	65 zweite Verdrahtungsebene
	70 dritter Abstand
	75 vierter Abstand
20	80 erste Zuleitung
	85 zweite Zuleitung
	90 Leiterbahnen
	95 elektrisches Verbindungselement
	100 Kontaktplug
25	105 Isolationsschicht
	110 dritte Verdrahtungsebene

114



214

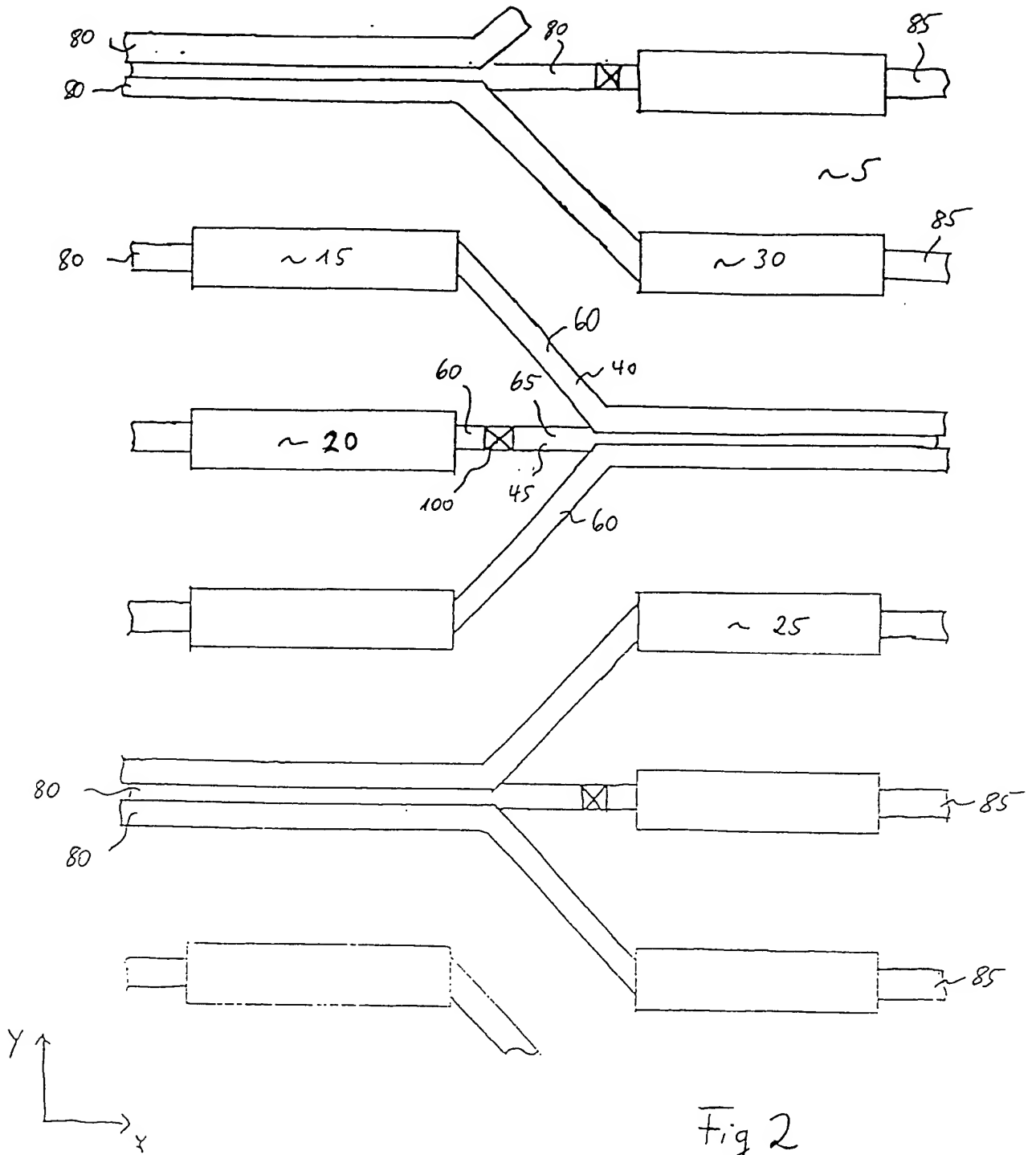
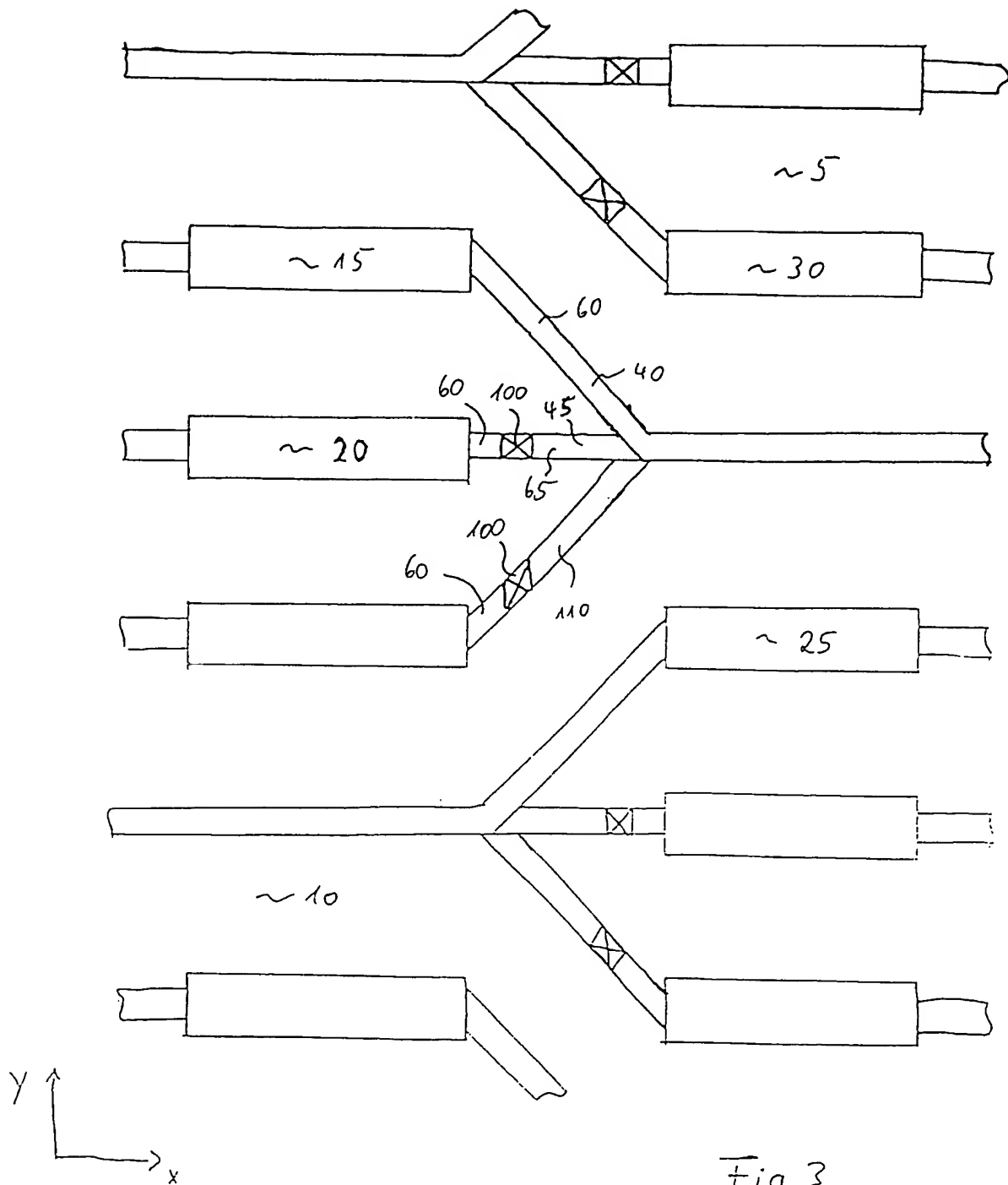


Fig 2

314



4 / 4

